

УДК 631.312.32

Піхоцький В. – ст. гр. МС – 41; Фіялківський П.М. – ст. гр. МСнм – 61  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бабій А.В.

Pikhotskyi V., Fiialkivskyi P.  
Ternopil Ivan Puluj National Technical University

## EFFICIENCY WORK RESEARCH OF TILLAGE TOOL

Supervisor: Ph.D., Assoc. prof. A. Babi

Ключові слова: робочий орган, плуг, пружна підвіска, автоколивання.  
Key words: work body, plough, spring suspender, self-oscillation.

Дослідження ефективності роботи ґрунтообробних органів сільськогосподарських машин залишається актуальним питанням для дослідників в цьому спрямуванні. Метою є створення оптимальної конструкції робочого органу чи машини, що забезпечить підвищення показників роботи при експлуатації.

Досліджуючи робочі органи плугів, зроблено висновок, що вібраційний леміш знижуватиме питомий опір корпусу при його переміщенні в ґрунті.

Досягнути вібраційного руху лемеша можна, використовуючи спеціальні вібратори, такий робочий орган буде активним і він може знижувати питомий опір при переміщенні до 50 %, але загальна витрата енергії на привод і переміщення такої машини буде перевищувати витрати енергії, які затрачаються при роботі звичайної конструкції плуга. Тому такий варіант є малоефективним з точки зору енергетичних затрат. В роботі досліджується спеціальна конструкція корпусу плуга [1], леміш якого здійснює вібраційні рухи за рахунок пружного приєднання до стійки та змінного опору ґрунту  $R$  при руйнуванні елементарної скиби, рис. 1. Тут виникають автоколивні процеси, теоретичні моделі яких в літературі добре описані [2].

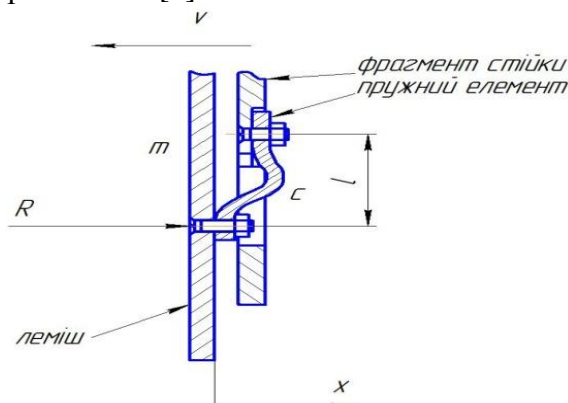


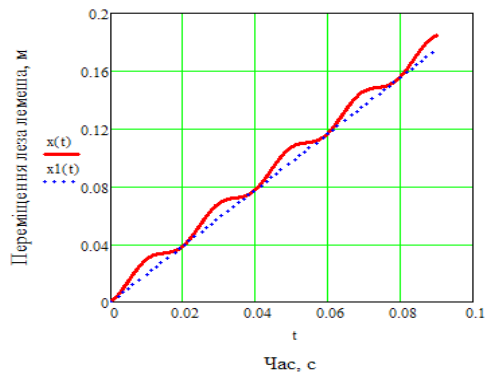
Рисунок 1 – Розрахункова модель вібраційного лемеша

Задача досить просто вирішується, якщо є адекватна відома модель опору ґрунту. Але це досить часто постає складною задачею. Тому, як правило, користуються спрощеними моделями та експериментально перевіряють їх відповідність, при необхідності уточняють.

В роботі використано спрощену модель опору ґрунту, що наведена в роботі [3]. Як дослідний зразок вибрано плуг ПЛН-3-35. На прикладі роботи одного корпусу проведено

дослідження. Задано значення глибини обробітку –  $a = 0,25$  м, ширина захвату –  $b = 0,35$  м. Для середніх ґрунтів прийнято питомий опір  $k_0 = 49$  кН/м<sup>2</sup>. Вважаємо, що леміш плуга сприймає приблизно 40 % всього опору корпусу, тоді його робоче навантаження буде складати  $R = 1963$  Н. Цю величину опору лемеша беремо до розрахунку, вважатимемо його таким, що руйнує пласт ґрунту.

Опускаючи виклад математичної моделі автоколивань лемеша [2, 4], представимо основні результати, рис. 2-3.



– динамічна складова переміщення лемеша;  
– переміщення разом із стійкою корпусу плуга

Рисунок 2 – Графік, що характеризує переміщення леза лемеша

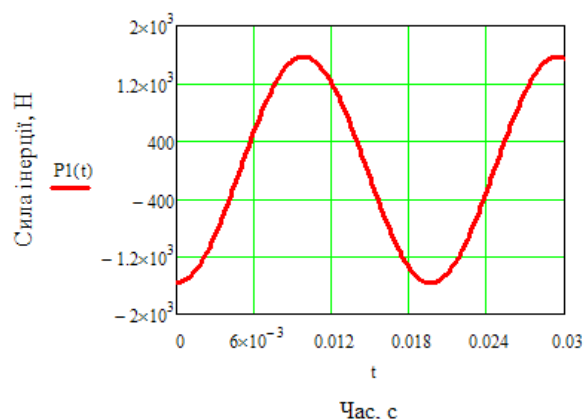


Рисунок 3 – Ефективна інерційна сила при вібраційному переміщенні лемеша

Максимальне значення сили інерції становить за виконанням розрахунком 1571 Н. Робота, яку при цьому виконує леміш, має ефект у півперіоді, коли накопичена кінетична енергія деформації пружних елементів лемеша переходить в потенціальну енергію лемеша і затрачається на руйнування нової частинки ґрунту. В числовому вираженні при прийнятих параметрах і умовах роботи ефект складає 40 % від повного циклу – накопичення енергії руйнування пласта, враховуючи, що опір  $R_2$  у псевдорозрідженому ґрунті становить 20 % від опору  $R$ , який затрачається на відділення елементарної скиби в пласті ґрунту.

### Література

1. Бабій А.В. Корпус плуга / Бабій А.В., Литвин П.П. Деклараційний патент на корисну модель 64367 A01B 15/00; заявлено 18.03.2011 U 201103183, опубліковано 10.11.2011, бюл. № 21.
2. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний: учебник для вузов. М.: Высш. школа, 1980. – 408 с.
3. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Листопад Г.Е., Семенов А.Н., Демидов Т.К. и др. – М.: Колос, 1976. – 751 с.
4. Бабій А.В. Дослідження автоколивного процесу при переміщенні культиваторної лапи в ґрунті / А.В. Бабій, С.І. Коноваленко, М.В. Бабій // Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій : матеріали Міжнародної науково-технічної конференції до 100-річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам'яті Івана Пулюя (100-річчя з дня смерті). – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – С.77-78.